

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ЗНАНИЙ О ВЛИЯНИИ МАЛЫХ ДОЗ РАДИАЦИИ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

С.В.Чернорук, Д.В.Чернорук

Полесский государственный университет

Многие исследователи и практики пришли к выводу, что доза радиации, поглощенная организмом в течение длительного периода времени, может привести к существенно более сильному поражению, чем такая же доза, полученная сразу или за более короткий период (эффект Петко). В то же время в отношении ряда заболеваний установлено, что данная закономерность не всегда действует: растянутое во времени облучение иногда дает меньший канцерогенный эффект, чем разовое. Это связано, по-видимому, с восстановительными свойствами живого организма, в котором при размножении клеток существует некий механизм исправления возможных генетических ошибок, которые могут нарушить последующее развитие организма. Восстановительные процессы имеют предел.

В области выяснения влияния малых доз ученых ждут новые открытия. Одно из таких направлений становится ясным: эффекты взаимодействия радиации с другими факторами риска порознь не так опасными.

Например, оказалось, что малые количества пестицидов могут усиливать действие радиации. Недостаток селена в организме усиливает тяжесть радиационного поражения. У курильщиков, подвергающихся облучению в 15 мЗв/год, риск заболеть раком легких возрастает более чем в 16 раз по сравнению с некурящими. На фоне небольшого по величине хронического облучения разовое кратковременное дополнительное облучение дает больший эффект, чем при простом суммировании этих доз.

Другое интересное направление изучения влияния малых доз облучения, доказавшее на многих объектах резкое нарушение монотонной зависимости "доза - эффект" (в зоне сверхмалых доз облучения происходит до конца непонятное по механизмам, но устойчиво повторяющееся резкое возрастание чувствительности организмов облучению). Оказывается, при облучении до 0.1 Зв (10 бэр) число смертельных лейкозов оказывается

столь же значительным, как при облучении многократно большем. Оказалось также, что повреждения хромосом и злокачественная трансформация клеток при малых дозах примерно на порядок выше, чем можно было бы ожидать при экстраполяции влияния от высоких доз. Возможно, эффект такого взаимодействия радиации с другими факторами риска основан на повышении чувствительности организма, испытывавшего воздействие малых доз облучения к химическим мутагенам и канцерогенам.

Среди других вопросов о негативном воздействии малых доз радиации на живой организм, которые расширяют в будущем представления об опасности облучения человеческого организма, следующие:

- влияние малых мутаций, не учитываемых пока в должной мере при исследовании генетических эффектов радиации (таких мутаций может быть многократно больше, чем изучаемых в экспериментах на животных и учитываемых при ярко выраженных наследственных заболеваниях человека);
- влияние повышенной чувствительности некоторых этапов развития половых клеток и ранних этапов эмбрионального развития человека;
- влияние облучения в малых дозах на возникновение наследуемых раковых заболеваний;
- отдаленные последствия локального и внутреннего (например, в виде "горячих частиц", попавших внутрь организма) облучения.

При обсуждении проблемы влияния малых доз радиации необходимо иметь в виду так называемое правило пропорционального риска, о том, что облучение большого числа людей малыми дозами эквивалентно (с точки зрения влияния радиации на всю популяцию) облучению небольшого числа людей большими дозами.

Необходимо также расширение исследований в области оценки влияния индивидуальных характеристик организма пострадавших на фенотипические проявления последствий радиационных воздействий. В этом плане особо перспективными выглядят исследования, ориентированные на определение индивидуальной радиочувствительности пострадавших, как фактора индивидуализации обезличенных физических дозовых нагрузок.

Особо важную проблему представляет собой анализ сочетанных эффектов радиационного и химического факторов. Синергизм действия этих факторов в отношении влияния на состояние здоровья аффектированного населения может привести к неожиданно высоким эффектам даже незначительного нарастания радиационного уровня, с учетом факта нелинейной зависимости доза-эффект в области малых доз. Связи между низкодозовыми радиационными воздействиями и их медико-биологическими эффектами могут быть реально выявлены только при реальной оценке дозовых нагрузок.

Субъективные критерии риска требуют решения социальных, экономических, экологических и этических проблем. Перспективная модель современной науки, прежде всего экологическая, так как в большинстве случаев возникновение болезни у людей прямо или опосредованно связано с воздействием окружающей среды. Но для каждого организма в определенный момент времени уровень приемлемо-опасного облучения будет различным.

Литература

1. Бурлакова Е.Б. Уменьшается ли риск возникновения лейкемии с уменьшением доз облучения для низкоинтенсивной радиации. М.: Институт хим. физики РАН. Рукопись. 1995. 6 с.
2. Ларин И. Невесильная радиация // Энергия. 1994. N12. С.5-9.
3. Москалёв Ю.И., Стрельцова В.Н. Отдалённые последствия радиационного поражения: Неопухолевые формы. М.: ВИНТИ. 1978. 214 с. (Итоги науки и техники. Радиационная биология; Т.6).